

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月    7 日  
Date of Application:

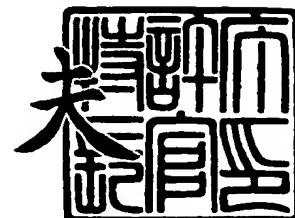
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 3 0 3 5 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 3 0 3 5 1 ]

出 願 人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN403

【提出日】 平成14年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 戸谷 眞

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 三宅 敏広

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 小島 史夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100106149

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 矢作 和行

    【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010331

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線基板の接続構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁材料として熱可塑性樹脂を用いた第 1 のプリント配線基板を、マザーボードとしての第 2 のプリント配線基板に接続するプリント配線基板の接続構造であって、

前記第 1 のプリント配線基板は、熱可塑性樹脂からなる絶縁層と配線層が交互に積層され、かつ隣接する前記配線層同士を電氣的に接続するために、前記絶縁層にはビアホールが形成されるとともに、当該ビアホールに層間接続材料が充填された多層構造を有し、

前記第 1 のプリント配線基板の前記第 2 のプリント配線基板との接続面となる絶縁層には、内層側の配線層に達するビアホールが形成され、かつそのビアホール内には接続材料が充填されており、

前記第 2 の配線基板は、絶縁層と配線層とが交互に積層された多層構造を有し、  
前記第 2 のプリント配線基板の接続面には、少なくとも接続端子としてのランドが形成され、かつそのランドへの配線は、内層側の配線層が利用されるものであって、

前記第 1 のプリント配線基板の前記接続材料が前記第 2 のプリント配線基板のランドに電氣的に接続されるとともに、前記第 1 のプリント配線基板の接続面となる絶縁層が、前記第 2 のプリント配線基板の接続面に熱溶着によって接着されて、前記第 1 のプリント配線基板が前記第 2 のプリント配線基板に接続されることを特徴とするプリント配線基板の接続構造。

【請求項 2】 前記第 2 のプリント配線基板の絶縁層を熱可塑性樹脂から構成する場合、前記第 1 のプリント基板の絶縁層を構成する熱可塑性樹脂として、前記第 2 のプリント配線基板の絶縁層を構成する熱可塑性樹脂よりも、低融点の熱可塑性樹脂材料を使用することを特徴とする請求項 1 に記載のプリント配線基板の接続構造。

【請求項 3】 前記接続材料は、少なくとも錫成分とそれよりも高融点の金

属成分とを含み、前記第2のプリント配線基板のランドに錫成分が拡散することによって当該ランドに電氣的に接続されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプリント配線基板の接続構造。

【請求項4】 前記ランドは、前記第2のプリント配線基板の接続面において2次元的に配列されることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のプリント配線基板の接続構造。

【請求項5】 前記第1のプリント配線基板と前記第2のプリント配線基板との接続面の少なくとも一方に、接着強度を向上するために、粗面化処理が施されることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のプリント配線基板の接続構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント配線基板の接続構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、熱可塑性樹脂からなるフレキシブルプリント配線基板（FPC基板）とマザー基板との接続構造として、例えば特開2001-111209号公報に開示される接続構造が知られている。この接続構造は以下のようにして得られる。

【0003】

すなわち、図8に示すように、FPC基板105に形成した配線パターン113とマザー基板102に形成した配線パターン111とのそれぞれの接続端子部分（ランド）113a、111aをはんだペースト120a、120bを介して重ねる。そして、両基板102、105の接続箇所に対し、熱圧着ツール121によってFPC基板105の絶縁層112を構成する熱可塑性樹脂のガラス転移点以上に加熱するとともに圧力を加える。これにより、はんだを介してそれぞれの配線パターン111、113同士が電氣的に接続されるとともに、FPC基板105の絶縁層112を構成する熱可塑性樹脂が軟化してマザー基板102の絶縁層110と密着し、FPC基板105とマザー基板102とが接続される。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

上記の接続構造においては、基板間において接続される信号線の数、FPC基板105の幅及びランド113aを含む配線パターン113の間隔によって制約を受ける。このため、接続信号線の数を増加するためには、FPC基板105の幅を大きくするか、ランド113aを含む配線パターン113の間隔を極力狭くする必要がある。

**【0005】**

しかしながら、小型・軽量化の要求から、FPC基板105の幅を無闇に大きくすることはできない。また、ランド113aを含む配線パターン113の間隔を狭くすることに関しても、マイグレーションや短絡等の問題や、配線パターン113を形成する際のエッチング精度の問題から、接続信号線の数的大幅に増加させることは不可能である。

**【0006】**

本発明は、かかる従来の問題点を鑑みてなされたもので、FPC基板の幅を大きくすることなく、接続信号線の数的大幅に増加することが可能なプリント配線基板の接続構造を提供することを目的とする。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項1に記載のプリント配線基板の接続構造は、絶縁基板材料として熱可塑性樹脂を用いた第1のプリント配線基板を、マザーボードとしての第2のプリント配線基板に接続するプリント配線基板の接続構造であって、

前記第1のプリント配線基板は、熱可塑性樹脂からなる絶縁層と配線層が交互に積層され、かつ隣接する前記配線層同士を電氣的に接続するために、前記絶縁層にはビアホールが形成されるとともに、当該ビアホールに層間接続材料が充填された多層構造を有し、

前記第1のプリント配線基板の前記第2のプリント配線基板との接続面となる絶縁層には、内層側の配線層に達するビアホールが形成され、かつそのビアホー

ル内には接続材料が充填されており、

前記第2の配線基板は、絶縁層と配線層とが交互に積層された多層構造を有し

、  
前記第2のプリント配線基板の接続面には、少なくとも接続端子としてのランドが形成され、かつそのランドへの配線は、内層側の配線層が利用されるものであって、

前記第1のプリント配線基板の前記接続材料が前記第2のプリント配線基板のランドに電氣的に接続されるとともに、前記第1のプリント配線基板の接続面となる絶縁層が、前記第2のプリント配線基板の接続面に熱溶着によって接着されて、前記第1のプリント配線基板が前記第2のプリント配線基板に接続されることを特徴とする。

#### 【0008】

上述したように、接続される第1のプリント配線基板と第2のプリント配線基板とを、ともに絶縁層と配線層とが交互に積層された多層構造とすることにより、両基板間における接続信号線の数的大幅に増加することができる。すなわち、第1のプリント配線基板においては、接続信号線を多層化された各配線層に振り分けることにより、従来のように1層の配線層しか備えていなかったFPC基板に対して、接続信号線数を飛躍的に向上できる。また、第2のプリント配線基板においても、第2のプリント配線基板の接続面に形成されたランドへの配線を内層側の配線層を用いて行なうことにより、その接続面に形成できるランドの数を増加することができるので、第1のプリント配線基板の接続信号線の数に対応した数のランドを形成することができる。

#### 【0009】

請求項2に記載したように、前記第2のプリント配線基板の絶縁層を熱可塑性樹脂から構成する場合、前記第1のプリント基板の絶縁層を構成する熱可塑性樹脂として、前記第2のプリント配線基板の絶縁層を構成する熱可塑性樹脂よりも、低融点の熱可塑性樹脂材料を使用することが好ましい。

#### 【0010】

第1のプリント配線基板と第2のプリント配線基板との接続箇所には、熱及び

圧力が加えられることにより、前記第 1 のプリント配線基板の接続面となる絶縁層のビアホール内に充填された接続材料が、第 2 のプリント配線基板の接続面のランドに電氣的に接続されるとともに、第 1 及び第 2 のプリント配線基板の絶縁層同士が熱溶着される。このとき、第 1 及び第 2 のプリント配線基板の絶縁層同士が密着するように絶縁層が変形するが、マザーボードである第 2 のプリント配線基板の絶縁層の変形が大きいと、絶縁性の低下や第 2 のプリント配線基板内における断線や短絡等の問題が生じる可能性がある。このため、第 1 のプリント配線基板の絶縁層が主に変形するように、第 1 のプリント基板の絶縁層を構成する熱可塑性樹脂として、低融点の熱可塑性樹脂材料を使用することが好ましいのである。

#### 【0 0 1 1】

請求項 3 に記載したように、前記接続材料は、少なくとも錫成分とそれよりも高融点の金属成分とを含み、前記第 2 のプリント配線基板のランドに錫成分が拡散することによって当該ランドに電氣的に接続されることが好ましい。

#### 【0 0 1 2】

錫の融点は約 2 3 2℃であり、第 1 及び第 2 のプリント配線基板の接続箇所に印加する熱（例えば 3 0 0℃～3 5 0℃）によって活性化される。さらに、接続箇所に圧力を加えることによって、錫成分が例えば銅によって形成されるランドに拡散し、両者は金属拡散接合する。従って、接続材料とランドとを高い接続信頼性をもって接続することができる。

#### 【0 0 1 3】

請求項 4 に記載したように、前記ランドは、前記第 2 のプリント配線基板の接続面において 2 次元的に配列されることが好ましい。このように、第 2 のプリント配線基板の接続面に、2 次元的に配列するようにランドを形成すると、接続面全体をランドの形成に利用することができ、形成できるランドの数を大幅に増加することができる。なお、2 次元的に配列する具体例としては、格子状配列等がある。

#### 【0 0 1 4】

なお、第 1 のプリント配線基板と第 2 のプリント配線基板とを接続する際には



、請求項 5 に記載したように、前記第 1 のプリント配線基板と前記第 2 のプリント配線基板との接続面の少なくとも一方に、粗面化処理が施されることが好ましい。

これにより、両基板の絶縁層の接着強度を向上することができる。なお、粗面化処理は、例えば接続面に UV レーザやプラズマを照射することによって達成できる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

#### 【0016】

図 1 に、本第 1 実施形態によるプリント配線基板の接続構造が適用された電子機器の内部構造を示す。電子機器の内部において、第 1 のマザーボードとしてプリント配線基板 1 と第 2 のマザーボードとしてのプリント配線基板 2 とがフレキシブルプリント配線基板（FPC 基板）3 によって接続されている。プリント配線基板 1 には各種の電子部品（図示せず）や外部機器との接続のためのコネクタ 4 が実装されている。一方、プリント配線基板 2 には、各種のパッケージ素子 5 が高密度に実装されている。このような構造によって、例えば、電子機器の共通の制御機能部分をプリント配線基板 2 に集約し、製品の種類に応じて異なる機能部分をプリント配線基板 1 に集約すれば、プリント配線基板 2 を共通使用することができるので、設計の手間や製品コストの低減に効果がある。

#### 【0017】

また、図 1 に示すように、各種のパッケージ素子 5 を高密度に実装したプリント配線基板 2 においては、そのサイズを小型化できるため、電子機器の体格の小型化にも寄与する。ただし、そのように小型化したプリント配線基板 2 に接続される FPC 基板 3 の幅は、プリント配線基板 2 のサイズによって制約を受ける。そして、その限られた幅内において、高密度実装された各種のパッケージ素子 5 に繋がる多数の接続信号線を形成する必要が生じる。

#### 【0018】

そのため、本実施形態においては、図 2 に示すように、プリント配線基板 2 及

びFPC基板3を、ともに絶縁樹脂フィルム23、33と配線パターン22、32とが交互に積層された多層構造としつつ、両基板2、3を接続した。なお、プリント配線基板1とFPC基板3との接続も、プリント配線基板2とFPC3との接続と同様に行なわれるため、以下、プリント配線基板2とFPC基板3との接続構造について説明する。

#### 【0019】

上述のように、プリント配線基板2及びFPC基板3を、ともに多層構造としつつ、両基板2、3を接続することにより、接続信号線の数的大幅に増加することができる。すなわち、FPC基板3においては、図2に示すように、接続信号線を多層化された各配線パターン22に振り分けることにより、従来のように1層の配線パターンしか備えていなかったFPC基板に対して、接続信号線の数飛躍的に向上できる。また、プリント配線基板2においても、その接続面に形成された接続端子としてのランド32aへの配線を内層側の配線パターン32を用いて行なうことにより、その接続面に形成できるランド32aの数を増加することができる。従って、FPC基板3において、多層化により増加された接続信号線の数に対応した数のランド32aを形成することができる。

#### 【0020】

次に、FPC基板3の製造方法について、図3説明する。なお、プリント配線基板2についても、FPC基板3と同様に、熱可塑性樹脂を絶縁材料として製造することができるので、プリント配線基板2の製造方法については説明を省略する。また、プリント配線基板2については、絶縁材料として熱硬化性樹脂、例えばガラス布基材エポキシ樹脂を使用して、従来公知のビルドアップ工法によって製造しても良い。

#### 【0021】

図3(a)において、21は、絶縁材料である樹脂フィルム23の片面に貼着された導体箔（本例では厚さ18 $\mu$ mの銅箔）をエッチングによりパターン形成し、ランド22aを含む配線パターン22を有する片面パターンフィルムである。本例では、樹脂フィルム23としてポリエーテルエーテルケトン樹脂65～35重量%とポリエーテルイミド樹脂35～65重量%とからなる厚さ75 $\mu$ mの

熱可塑性樹脂フィルムを用いている。そして、導体箔は、この樹脂フィルム 23 に、接着材を用いることなく、加熱により溶着される。

#### 【0022】

図3 (a) に示すように、ランド 22 a を含む配線パターン 22 の形成が完了すると、次に、図3 (b) に示すように、樹脂フィルム 23 側から炭酸ガスレーザを照射して、ランド 22 a または配線パターン 22 を底面とする有底ビアホールであるビアホール 24 を形成する。ビアホール 24 の形成は、炭酸ガスレーザの出力と照射時間等を調整することで、配線パターン 22 に穴を開けないようにしている。ビアホール 24 の径は、50～100  $\mu\text{m}$  である。

#### 【0023】

図3 (b) に示すように、ビアホール 24 の形成が完了すると、次に、図3 (c) に示すように、ビアホール 24 内に層間接続材料となる導電ペースト 50 を充填する。導電ペースト 50 は、平均粒径 5  $\mu\text{m}$ 、比表面積 0.5  $\text{m}^2/\text{g}$  の錫粒子 300 g と、平均粒径 1  $\mu\text{m}$ 、比表面積 1.2  $\text{m}^2/\text{g}$  の銀粒子 300 g とに、有機溶剤であるテルピネオール 60 g にエチルセルロース樹脂 6 g を溶解したものを加え、これをミキサーによって混練しペースト化したものである。

#### 【0024】

ここで、エチルセルロース樹脂は、導電ペースト 50 に保形性を付与するために添加されており、保形性付与剤としてはアクリル樹脂等を採用することもできる。

#### 【0025】

導電ペースト 50 は、メタルマスクを用いたスクリーン印刷機により、片面パターンフィルム 21 のビアホール 24 内に印刷充填された後、140～160℃で約30分間、テルピネオールを乾燥させる。

#### 【0026】

なお、ビアホール 24 内へ導電ペースト 50 を充填する前に、配線パターン 22 のビアホール 24 に面する部位を薄くエッチング処理したり還元処理してもよい。これによると、後述するビア接続が一層良好に行なわれる。

#### 【0027】

次に、図3（d）に示すように、片面パターンフィルム21を複数枚（本例では3枚）積層しつつ、片面パターンフィルム21の配線パターン22が露出される側において、配線パターン22が形成されていない樹脂フィルム23をさらに積層する。このとき、積層されるすべての片面パターンフィルム21は配線パターン22が設けられた側を上側として積層する。この結果、樹脂フィルム23が積層された面と反対側の面においては、導電ペースト50が充填されたビアホール24が現れる。

#### 【0028】

ここで、積層される3枚の片面パターンフィルム21に形成される配線パターン22の概略形状を図4に示す。後に詳しく説明するが、本例では、プリント配線基板2とFPC基板3との電氣的接続を行なうためのビアホール24及びランド32aを、FPC基板3の長手方向に沿って、2列に配列する。このため、図4において上層に位置する片面パターンフィルム21の配線パターン22が、最下層の片面パターンフィルム21のランド22aに導電ペースト50を介して接続されるように、各層の配線パターン22、ランド22aが形成されている。

#### 【0029】

図3（d）に示すように片面パターンフィルム21及び樹脂フィルムを積層したら、これらの上下両面から図示しない真空加熱プレス機により加熱しながら加圧する。本例では、300℃～350℃の温度に加熱しつつ、1～10MPaの圧力で40～60分間、加熱及び加圧した。これにより、図3（e）に示すように、各片面フィルムパターン21及び樹脂フィルム23が軟化して塑性変形し、相互に接着される。樹脂フィルム23は全て同じ熱可塑性樹脂材料によって形成されているので、容易に熱融着して一体化した絶縁基材となる。

#### 【0030】

さらに、ビアホール24内の導電ペースト50が焼結して一体化した導電性組成物51となるとともに、隣接する配線パターン22と拡散接合する。これにより、隣接する配線パターン22同士の層間接続が行なわれる。このような工程を経て、絶縁樹脂フィルム23と配線パターン22とが交互に積層された多層構造のFPC基板3が得られる。

**【0031】**

ここで、配線パターン22の層間接続のメカニズムを簡単に説明する。ビアホール24内に充填され乾燥された導電ペースト50は、錫粒子と銀粒子とが混合された状態にある。そして、このペースト50が300～350℃に加熱されると、錫粒子の融点は232℃であり、銀粒子の融点は961℃であるため、錫粒子は融解し、銀粒子の外周を覆うように付着する。

**【0032】**

この状態で加熱が継続すると、融解した錫は、銀粒子の表面から拡散を始め、錫と銀との合金（融点480℃）を形成する。このとき、導電ペースト50には1～10MPaの圧力が加えられているため、錫と銀との合金形成に伴い、ビアホール24内には、焼結により一体化した合金からなる導電性組成物51が形成される。

**【0033】**

ビアホール24内で導電性組成物51が形成されているときには、この導電性組成物51は加圧されているため、配線パターン22のビアホール24の底部を構成している面に圧接される。これにより、導電性組成物51中の錫成分と、配線パターン22を構成する銅箔の銅成分とが相互に固相拡散し、導電性組成物51と配線パターン22との界面に固相拡散層を形成して電氣的に接続する。

**【0034】**

次に、プリント配線基板2とFPC基板3とを接続するための方法について、図5及び図6に基づいて説明する。

**【0035】**

図6は、プリント配線基板2及びFPC基板3の接続面をそれぞれ示す図である。図6に示すように、プリント配線基板2の上面（接続面）には複数のランド32aが2列に配列されている。このランド32aへの配線の接続は、プリント配線基板2の内層に形成された、配線パターン32、ランド32a及び導電性組成物51によってなされる。従って、プリント配線基板2の接続面に配線パターン32を形成して、配線を取り回す必要がないため、ランド32aを形成するための領域を十分に確保することができる。なお、接続面における全てのランド3

2 a に対する接続を、内層に形成した配線パターン 3 2 によって行なう必要はなく、接続面に配線パターン 3 2 を形成する余裕があれば、接続面に一部のランド 3 2 a に接続された配線パターン 3 2 を形成しても良い。

#### 【0036】

一方、FPC 基板 3 の接続面においては、プリント配線基板 2 のランド 3 2 a に対応した位置にそれぞれビアホール 2 4 が形成され、それらのビアホールには、上述した導電性組成物 5 1 が充填されている。

#### 【0037】

そして、上述したプリント配線基板 2 に対して FPC 基板 3 を位置合わせして重ねる。すなわち、プリント配線基板 2 の接続面に形成されたランド 3 2 a に、FPC 基板 3 の導電性組成物 5 1 が一致するように、プリント配線基板 2 の接続面と FPC 基板 3 の接続面とが位置合わせされる。

#### 【0038】

なお、プリント配線基板 2 の接続面と FPC 基板 3 の接続面同士を重ねる前に、少なくとも一方の接続面に対して UV レーザやプラズマを照射して、接続面を粗面化処理することが好ましい。このように、接続面に粗面化処理を施すと、FPC 基板 3 の熱可塑性樹脂が変形してプリント配線基板 2 の接続面の樹脂に密着した際の接着力を向上することができるためである。

#### 【0039】

次に、プリント配線基板 2 と FPC 基板 3 とを重ねた接続箇所を熱圧着ツール 9 によって加圧しつつ、加熱する。熱圧着ツール 9 は、SUS 板 1 0 を介して FPC 基板 1 に当接される。SUS 板 1 0 は、熱圧着ツール 9 からの熱及び加圧力をプリント配線基板 2 と FPC 基板 3 との接続箇所に伝達する。さらに、SUS 板 1 0 は、FPC 基板 3 の長手方向に沿って両側に傾斜部 1 0 a を有しており、この傾斜部 1 0 a によって、伝熱性に優れる金属（例えば、銅）からなる放熱板 1 1 を、保持する機能を有する。

#### 【0040】

FPC 基板 3 を構成する熱可塑性樹脂のガラス転移温度は、150℃～230℃であり、熱圧着ツール 9 は、両基板 2, 3 の接続箇所が、その熱可塑性樹脂の

ガラス転移温度以上の温度であり、かつ導電性組成物 5 1 から錫成分がランド 3 2 a に拡散する温度で加熱を行いつつ、当該接続箇所には圧力を加える。例えば、加熱温度は 3 0 0 ℃～3 5 0 ℃であり、1 5 秒～2 5 秒間加熱及び加圧を継続する。なお、本例では、パルスヒート方式の熱圧着ツール 9 を用いている。

#### 【0 0 4 1】

上述した熱圧着ツール 9 による熱圧着により、導電性組成物 5 1 とランド 3 2 a との金属拡散接合を行いながら、F P C 基板 1 を構成する熱可塑性樹脂を軟化変形させ、プリント配線基板 2 の接続面に密着させる。

#### 【0 0 4 2】

本実施形態では、熱圧着ツール 9 によって F P C 基板 3 を構成する熱可塑性樹脂を軟化変形させる際、熱圧着ツール 9 の F P C 基板 3 の長手方向の両側を放熱板 1 1 によって冷却している。このため、熱圧着ツール 9 の F P C 基板 1 の長手方向両側における熱可塑性樹脂の過度の変形を抑制できる。つまり、F P C 基板 3 の接続面の両側には、S U S 板 1 0 を介して放熱板 1 1 が設けられているので、この接続面両側の F P C 基板 3 の樹脂は、熱圧着ツール 9 の加熱時においても、温度の上昇が抑制され、流動し難くなる。このため、熱圧着ツール 9 の当接部位においても F P C 基板 3 の厚さが過度に薄くなることがなく、また、F P C 基板 3 の厚さの変化を緩やかにすることができる。このため、F P C 基板 3 に曲げ応力が加わった場合でも、その曲げ応力に対する配線基板 1 の耐久性を十分に確保することができる。

#### 【0 0 4 3】

なお、上述したように、熱圧着ツール 9 によって F P C 基板 3 の熱可塑性樹脂を軟化させる場合、プリント配線基板 2 も熱可塑性樹脂を絶縁材料としたとき、マザーボードとしてのプリント配線基板 2 の熱可塑性樹脂も変形することが考えられる。しかしながら、プリント配線基板 2 には各種のパッケージ素子が実装されているため、絶縁性、配線の短絡や断線等の問題を考慮するとプリント配線基板 2 の絶縁材料の変形は抑制されることが好ましい。

#### 【0 0 4 4】

そのためには、F P C 基板 3 の樹脂フィルム 2 3 を構成する熱可塑性樹脂とし

て、プリント配線基板 2 の絶縁フィルム 33 を構成する熱可塑性樹脂よりも、低融点の熱可塑性樹脂材料を使用すれば良い。例えば、FPC 基板 3 の熱可塑性樹脂材料として、上述の PEEK と PEI からなる熱可塑性樹脂を用いた場合、プリント配線基板 2 の熱可塑性材料としては、液晶転移温度が 285℃ の II 型液晶ポリマーや液晶転移温度が 335℃ の I 型液晶ポリマーを用いれば良い。またプリント基板 2 及び FPC 基板 3 とともに液晶ポリマーによって構成することもでき、その場合、上記 I 型、II 型液晶ポリマーに液晶転移温度が 210℃ の III 型液晶ポリマーも加えて、プリント基板 2 の方が、液晶転移温度が高くなる組み合わせを採用すれば良い。さらに、液晶ポリマーの場合、分子量が異なると融点も変化するので、例えば、FPC 基板 3 の材料として低分子量の I 型 LCP を用い、プリント配線基板 2 の材料として通常分子量の I 型 LCP を用いても良い。

#### 【0045】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、種々変更して実施することができる。

#### 【0046】

例えば、上述した実施形態においては、プリント配線基板 2 と FPC 基板 3 との接続は、それぞれ 2 列に配列されたランド 32a 及び導電性組成物 51 によってなされた。しかしながら、それらランド 32a 及び導電性組成物 51 の配列に関しては、例えば図 7 に示すように、それぞれの接続面に格子状に配列しても良い。この場合、接続面の領域をランド 32a 及び導電性組成物 51 の形成に有効に利用できるため、形成可能なランド 32a 及び導電性組成物 51 の数を大幅に増やすことができる。

#### 【0047】

また、上記の実施形態においては、FPC 基板 3 のビアホール 24 に充填された錫と銀を含む導電性組成物 51 をランド 32a との接続材料として用いたが、他の接続材料をビアホールに形成しても良い。例えば、はんだ等の低融点金属材料をめっきによってビアホール 24 内に充填したり、導電性組成物 51 上にコーティングしたりしても良い。ただし、錫と錫よりも高融点金属である銀とを用いた場合、両者が合金化されて導電性組成物 51 となると、その融点が錫の融点よ



りも上昇するため、後にリフロー等の加熱工程を行なう場合でも再溶融せず、高い接続信頼性が得られるため好ましい。

#### 【0048】

また、FPC基板3の絶縁樹脂材料としては、上述のPEEKとPEIとを混合したものや液晶ポリマー以外にも、PEIもしくはPEEKをそれぞれ単独で使用することも可能である。さらに、FPC基板3の他の絶縁樹脂材料の例として、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレンナフタレート（PEN）あるいはポリエチレンテレフタレート（PET）を用いても良い。

#### 【0049】

また、配線パターン22、32におけるランドの形状は、角ランド、丸ランド、異形ランドのいずれでも良い。但し、ビアホール24の径（ $50\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ ）よりも大きな径を有することが接続信頼性を確保する上で望ましいため、その径は例えば $150\mu\text{m}$ ～ $250\mu\text{m}$ 程度にされることが好ましい。

#### 【0050】

また、上述の実施形態では、プリント配線基板2とFPC基板3とはその端部同士が重なり、基板同士は互いに逆方向に延びる態様に接続されたが、両基板が同方向に延びる向きで両基板の端部同士を接続しても良いし、それぞれの基板について、端部ではなく中央部分を接続するようにしても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による接続構造が適用された電子機器の構造を示す斜視図である。

【図2】プリント配線基板2とFPC基板3との接続部分を示す断面図である。

【図3】（a）～（e）は、FPC基板3の製造工程を示す工程別断面図である。

【図4】FPC基板3を構成するための片面パターンフィルム21に形成された配線パターン22の形状を示す斜視図である。

【図5】プリント配線基板2とFPC基板3とを接続する工程を説明するための説明図である。

【図 6】 プリント配線基板 2 と F P C 基板 3 との、それぞれの接続面の様子を  
示す説明図である。

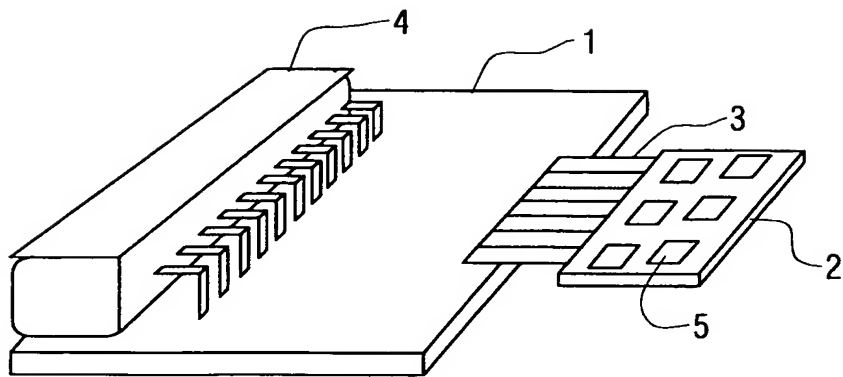
【図 7】 プリント配線基板 2 の接続面におけるランド 3 2 a の配列の変形例  
を示す平面図である。

【図 8】 従来のプリント配線基板の接続構造を説明するための説明図である。  
。【符号の説明】

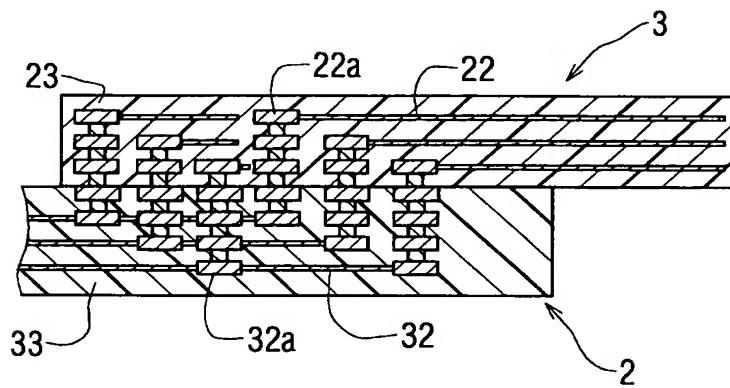
- 1、2…プリント配線基板
- 3…F P C 基板
- 9…熱圧着ツール
- 10…S U S 板
- 11…放熱板
- 21…片面パターンフィルム
- 22、32…配線パターン
- 22 a, 32 a…ランド
- 23、33…樹脂フィルム
- 24…ビアホール
- 50…導電ペースト
- 51…導電性組成物

【書類名】 図面

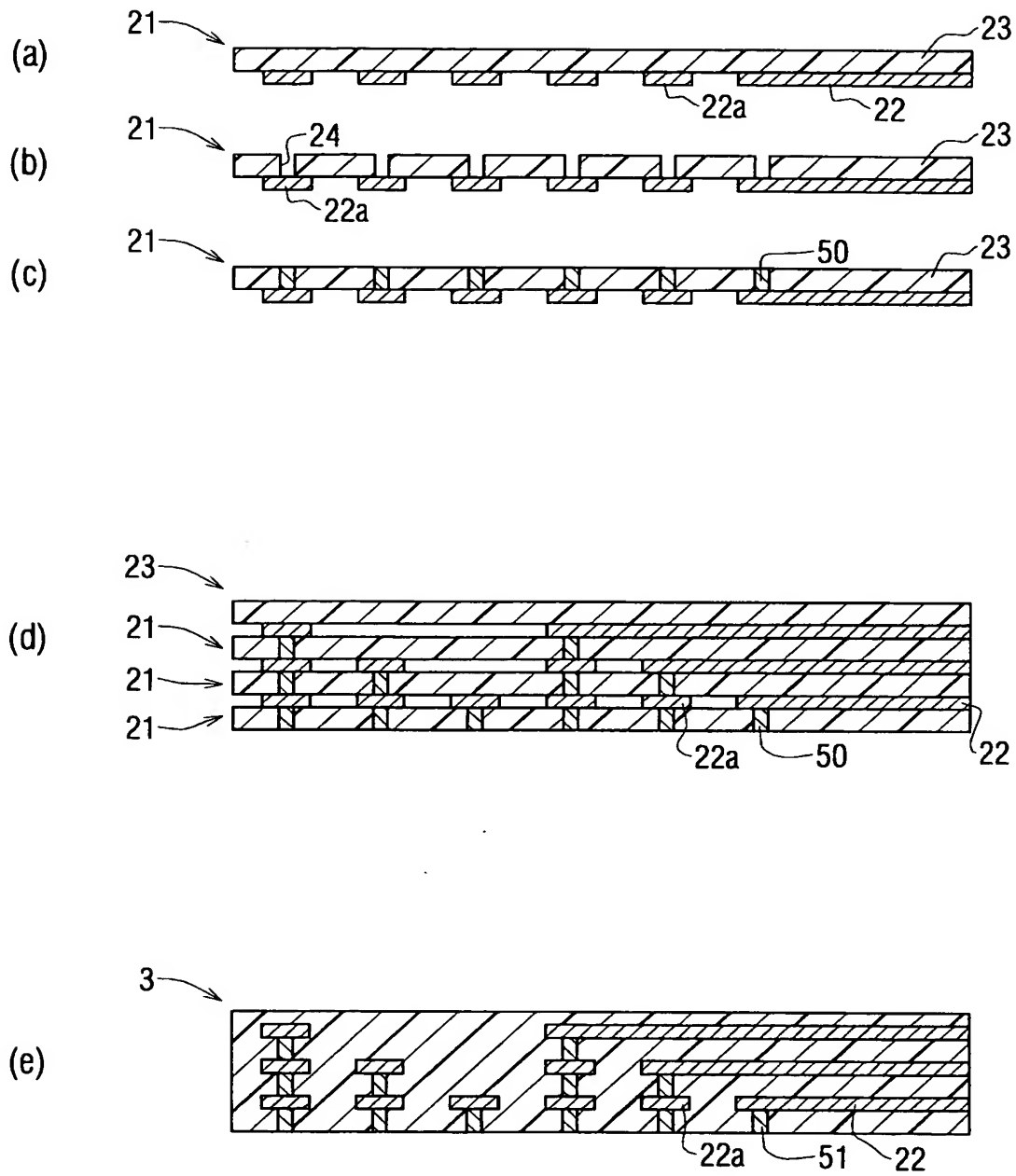
【図 1】



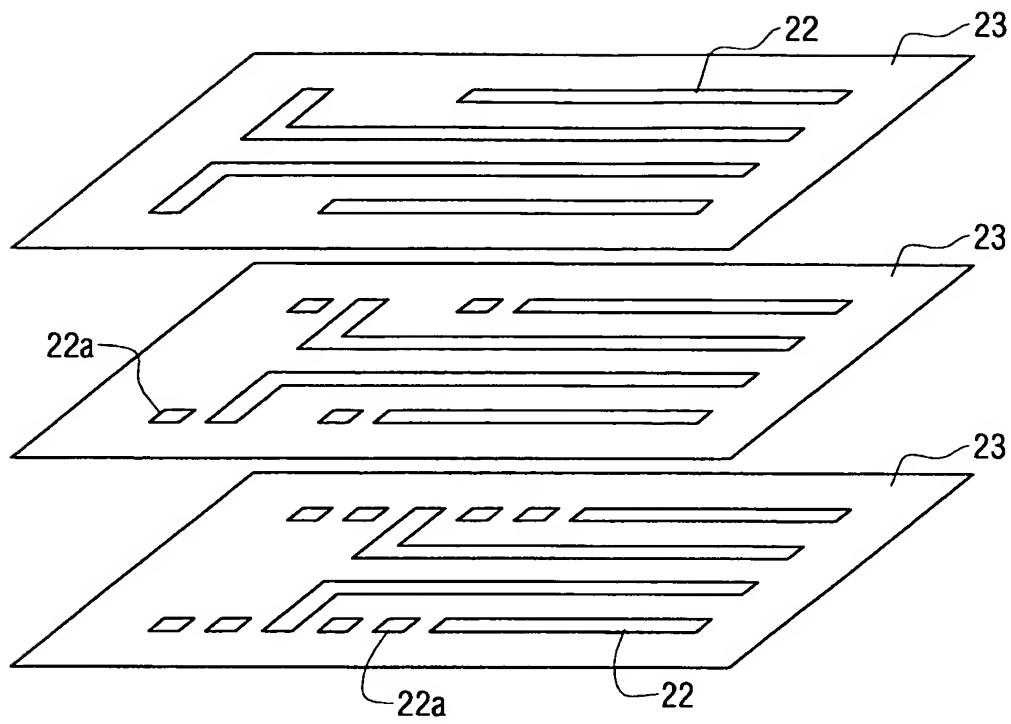
【図 2】



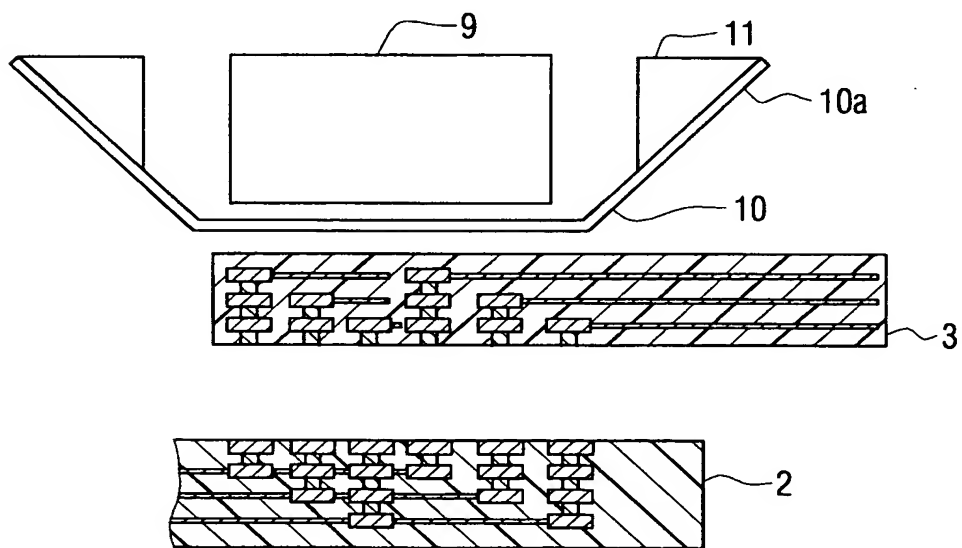
【図 3】



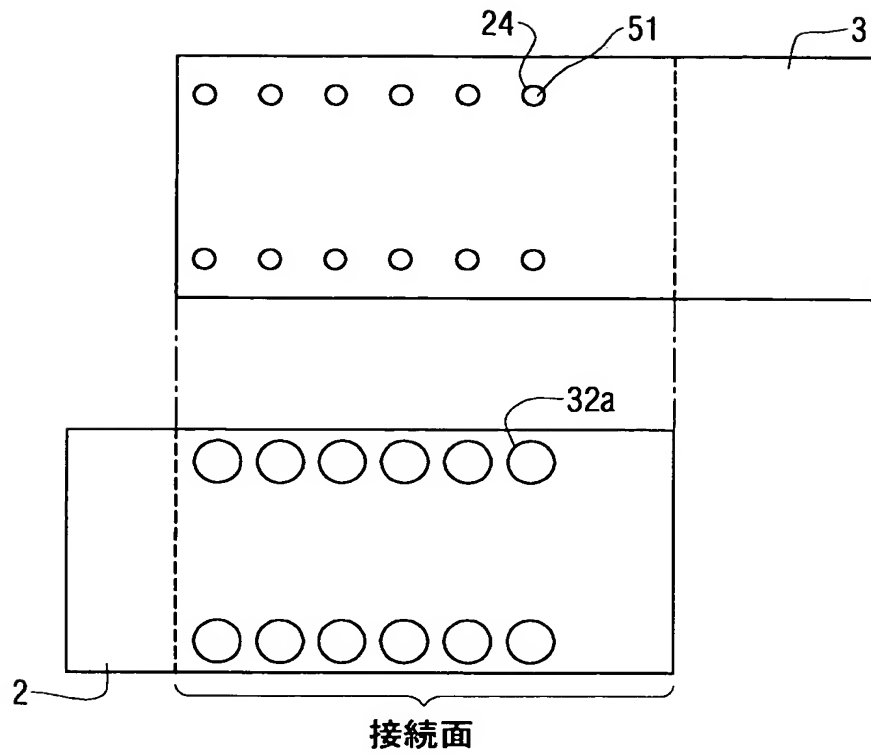
【図 4】



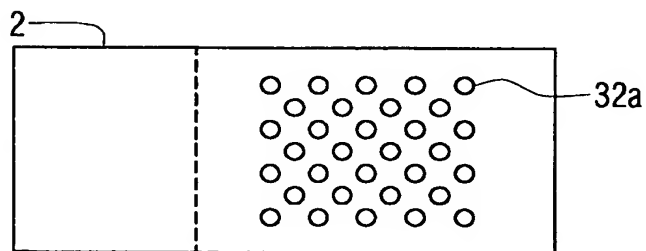
【図 5】



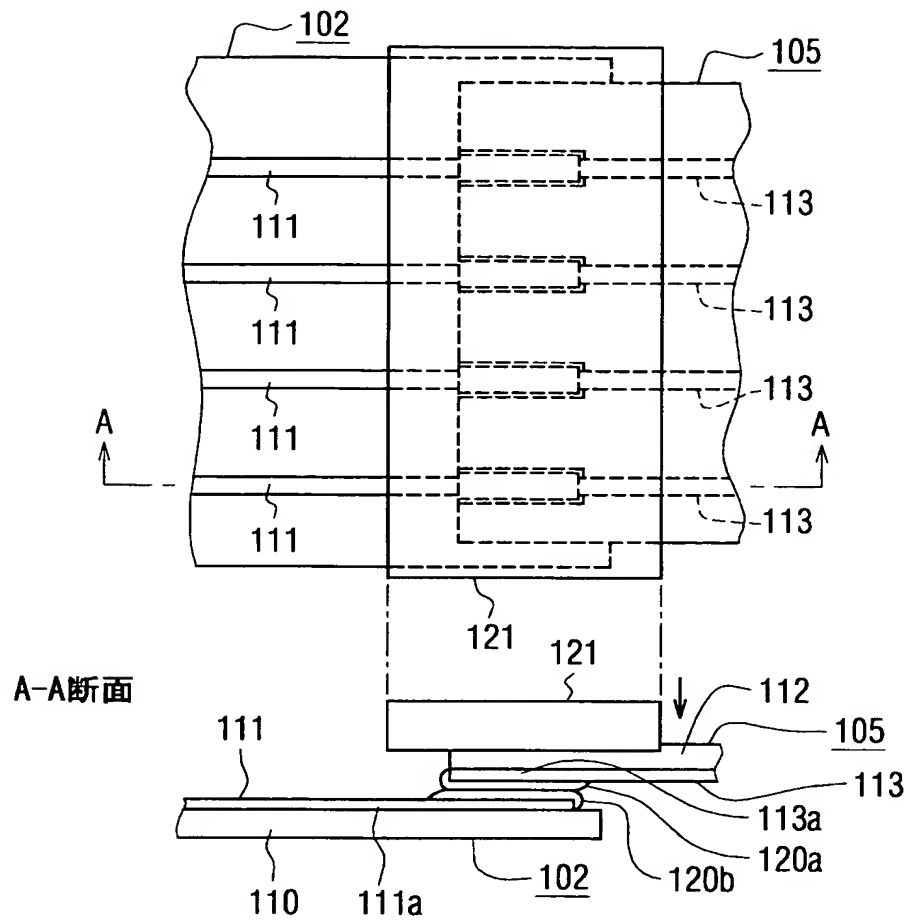
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 F P C 基板の幅を大きくすることなく、接続信号線の数的大幅に増加することが可能なプリント配線基板の接続構造を提供すること。

【解決手段】 接続されるプリント配線基板 2 及び F P C 基板 3 を、ともに絶縁フィルム 2 3, 3 3 と配線パターン 2 2, 3 2 とが交互に積層された多層構造とする。そして、F P C 基板 3 では、接続信号線を多層化された各配線パターン 2 2 に振り分け、プリント配線基板 2 では、その接続面に形成されたランド 3 2 a への配線を内層側の配線パターン 3 2 を用いて行なう。これにより、プリント配線基板 2 と F P C 基板 3 との間の接続信号線の数的大幅に増加することができる。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 2 - 2 3 0 3 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー